

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: 15620111151976

UDC _____

厦门大学

硕士学位论文

利用期权信息估计隐含贝塔

On Estimating the Implied Beta Using Option Information

任康瑶

指导教师姓名: 郑振龙 教授

专业名称: 金融工程

论文提交日期: 2014 年 3 月

论文答辩时间: 2014 年 5 月

学位授予日期: 2014 年 月

答辩委员会主席: _____

评阅人: _____

2014 年 3 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘要

贝塔系数作为资本资产定价模型(CAPM)中的组成部分,是衡量系统性风险的重要指标,它的精确与否对于预测收益率、资产定价和评估资产表现等具有重要的意义。传统的贝塔估计方法多是基于历史数据进行的,这需要假定贝塔是稳定的,未来与历史比较相似。然而,经研究发现,贝塔具有时变性,当公司的经营环境和资本结构发生变化时,贝塔通常也会随之发生变化。

本文从BKM模型(2003)出发,利用期权信息提取高阶矩,构建隐含贝塔,考察隐含贝塔的预测效果和经济意义。具体而言,本文利用BKM模型,提取风险中性测度下的收益率二阶矩、三阶矩,并结合单因子模型,构建隐含贝塔的求解公式。再通过统计检验和经济检验比较不同方法下的贝塔系数,考察隐含贝塔的预测效果和经济意义。

本文采用台湾台指期权、电子类指数期权和金融保险类指数期权的日数据进行相关研究,研究发现:(1)台湾三类指数的隐含偏度显著为负,但电子类指数和金融保险类指数的隐含偏度波动比较剧烈,这点可能受台湾期权市场的发展状况影响较大。目前台湾市场中电子类指数期权和金融保险类指数期权的交易量较台指期权小很多,这无疑会对期权价格的变动产生影响,从而造成隐含偏度的波动较大。(2)基于BKM模型和单因子模型提取的隐含贝塔表现出比较大的波动性,究其原因,应与隐含偏度的波动相关。(3)对隐含贝塔进行统计检验,发现隐含贝塔对已实现贝塔具有一定的预测作用,但效果不如美国市场中显著。将隐含贝塔与历史贝塔相结合,可以提高对已实现贝塔的解释能力。(4)通过对隐含贝塔进行经济检验,表明隐含贝塔具有经济意义。在经济复苏时隐含贝塔倾向小于历史数据得到的贝塔,从而使得套保比率较小,获得经济向上带来的收益;而在经济下滑期,隐含贝塔倾向大于历史数据得到的贝塔,使得套保比率较大,防止经济进一步下滑带来的风险。隐含贝塔在捕捉市场走势方面还是优于历史贝塔。这对于构建资产组合,套期保值、对冲风险等具有重要意义。(5)通过对FGK贝塔进行一系列检验,本文发现,虽然FGK贝塔产生较早,模型比较粗糙,但其在台湾市场上也具有一定的适用性。

关键词: 隐含贝塔; FGK 贝塔; 预测效果

Abstract

As the component of the capital asset pricing model (CAPM), beta is an important indicator of systemic risk, which has important implications for predicting the yield, asset pricing, evaluating the performance of assets and so on. The traditional estimation methods for beta are mostly based on historical data, which need to assume that beta is stable. However, the study find that beta is time-varying, when the company's operating environment and capital structure changes, Beta generally will also change.

From the BKM model (2003), by using information extracted from options to estimate the higher moments, we build the implied beta and study the effect of implied beta forecasts and economic significance. Specifically, we use BKM model to extract the second moment, third moment under the risk-neutral measure. Combined with the single -factor model, we build the implied beta. By testing through the statistical and economical test, we compare the different methods, study the ability to predict and economic sence of implied beta.

This paper uses the TX0, TE0 and TF0 to find that: (1) The implied skewness of Taiwan index, electronic index and finance index are significantly negative, but the implied skewness of electronic index and finance index are more violent, which may be affected by the developments in Taiwan options market. The trading volume of electronic index options and financial index options are much smaller than Taiwan index, which will undoubtedly have an impact on changes in the option price, resulting in greater volatility of implied skewness. (2) Based on a single factor model and BKM model, the implied beta exhibits relatively large volatility, which is related to the implied skewness. (3) Through statistical tests, we find that implied beta has explanatory power, but the effect is not as well as that of the U.S. market. We can improve the explanatory power

by combining the implied beta and historical beta. (4) By the economic test, indicate that implied Beta has economic sense. When the economy recovers, implied Beta is prone to be less than historical beta, so that the hedge ratio is small and gets the economic gain; while in the period of economic downturn, the implied beta is prone to be greater than historical beta, so that the hedge ratio is greater and we can prevent the risk from further economic downturn. Implied beta performs better than historical beta in terms of capturing market trend, which is important for building a portfolio of assets and hedging risk. (5) Through a series of tests, we find that, although FGK model is rough, it also has some applicability in the Taiwan market.

Keywords: Implied beta; FGK beta; Forecast

目录

第一章 导论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究意义	2
1.3 研究贡献	3
1.4 本文结构	4
第二章 文献综述	5
2.1 针对贝塔时变性的研究	5
2.2 从期权角度出发	6
2.3 文献总结	11
第三章 理论模型	12
3.1 隐含波动率、偏度的估计方法	12
3.2 隐含贝塔的构建方法	15
3.3 FGK 贝塔	16
第四章 实证检验	18
4.1 样本数据及计算说明	18
4.1.1 样本数据说明	18
4.1.2 计算方法说明	19
4.2 提取隐含贝塔	21
4.2.1 隐含波动率与隐含偏度的提取	21
1. 隐含波动率	21
4.2.2 隐含贝塔的提取	25
4.3 探究隐含贝塔的预测性与经济意义	26
4.3.1. 描述性统计量	26
4.3.2 隐含贝塔对已实现贝塔的预测性分析	30
4.3.3 隐含贝塔经济检验	33
第五章 结论与展望	41
5.1 本文结论	41
5.2 后续研究	42
参考文献	43
致谢语	47

Contents

Chapter 1 Introduction	1
1.1 Research Background.....	1
1.2 Research Motivation.....	2
1.3 Research Contribution.....	3
1.4 Research Framework.....	4
Chapter 2 Literature Review.....	5
2.1 The Research on Time-varying Beta.....	5
2.2 Beta Research on Option Market.....	6
2.3 Literature Conclusion.....	11
Chapter 3 Theory Foundation and Methods.....	12
3.1 Estimation Method of Implied Volatility and Skewness.....	12
3.2 Estimation of Implied Beta.....	15
3.3 FGK Beta.....	16
Chapter 4 Empirical Study	18
4.1 Data Sample and Calculation for Variables.....	18
4.1.1 Data Sample	18
4.1.2 Calculation for Variables	19
4.2 Implied Beta Extraction.....	21
4.2.1 Implied Volatility and Implied Skewness	21
4.2.2 Implied Beta	25
4.3 Explore the Predictability and Economic Sence of Implied Beta	26
4.3.1 Summary Statistics	26
4.3.2 The Forecast of Implied Beta to Realized Beta	30
4.3.3 Economic Test on Implied Beta	33
Chapter 5 Conclusion and Future Research.....	41
5.1 Conclusion.....	41
5.2 Future Research.....	42
References	43
Acknowledgements	46

第一章 导论

1.1 研究背景

收益率的预测是现代金融资产定价领域一个非常重要的部分。学者们通过建立各种模型对其进行估计,其中应用最广、影响最大的当属 CAPM 模型。CAPM 模型是基于马科维茨的投资组合理论提出的,马科维茨(1952 年)利用严谨的数学方法进行论证,表明在投资者为风险厌恶者的假设下,如何在众多的风险资产中进行选择,构建出最优的资产组合。此后,以夏普(1964 年)、特林纳(1965 年)和莫辛(1966 年)为代表的学者们从实证的角度出发,以马科维茨的理论为基础,研究最优投资组合的构建,而资本资产定价模型(CAPM)就在他们研究的基础上应运而生。作为基于风险资产期望收益率基础上的预测模型之一,CAPM 模型假设所有投资者都采用马科维茨资产组合理论构建投资组合,从而使市场达到最终的均衡状态。该模型将预期收益率与风险用简单的线性关系表达出来,即一个资产的预期收益率与衡量该资产的市场风险贡献率的贝塔之间存在完全正相关的关系。近些年来,随着研究的不断深入,作为资产定价的重要模型,CAPM 模型也不再是夏普时期的简单形式,而是衍生出很多新的模型,具有了更丰富的内涵。

CAPM 模型中的一个重要组成部分为贝塔系数,贝塔是度量资产系统性风险的指标,通过捕捉一项资产或投资组合与市场组合的协方差,来衡量该资产或投资组合相对于市场总体的波动性,从而确定资产或投资组合的风险溢价。贝塔系数的精确估计程度对于资产定价模型、预测收益率和衡量资产的市场表现,具有非常重要的意义。现有的贝塔估计方法,多是基于历史数据进行的。例如 Jensen(1968)提出的线性回归方法,利用个股的超额回报率对市场组合的超额回报率建立回归模型,即 $R_{i,t} - R_{f,t} = \alpha_i + \beta_i(R_{M,t} - R_{f,t}) + \varepsilon_t$,通过回归估计,得到 α_i 、 β_i 系数。这些方法通常具有比较强烈的假设,即未来的市场状况与历史相类似,贝塔本身具备平稳性。然而,市场是瞬息万变的,随着市场信息的不断更新,人们对未来的预测也在时刻发生着变化,这就很难满足未来与历史相类似的条件;此外,Blume(1971, 1975), Klemkosky 和 Martin(1975), Theobald(1981), Faff、

Lee 和 Fry(1992) 等通过不同的实证研究方法, 表明贝塔的平稳性假设通常是不成立的, 贝塔具有时变性。当公司的经营环境和资本结构发生变化时, 贝塔也会随之改变。马喜德、郑振龙、王保合(2003) 选取上海股票市场作为研究对象, 通过实证研究发现贝塔的波动率是显著异于零的, 该系数并不是一个常数。文章认为这是因为贝塔系数本身存在风险源, 当公司的投资项目的风险发生变化、经历不同的经济时期(牛市或熊市) 或出现重大人事变动时, 均会导致贝塔在一定时期内发生波动, 因此将贝塔系数作为系统性风险的衡量指标时要充分注意这一点, 即从长期来看, 贝塔系数是围绕一个均值上下波动, 这说明其有可能是遵循一个均值回归过程。因此, 传统估计方法的假设条件很难被满足, 这就使得利用历史数据得到的贝塔并不能完全反映当前市场的真实情况, 会对我们使用 CAPM 模型进行收益率预测和资产定价产生不利影响, 那么我们基于贝塔得到的收益率和资产价格也就很难准确。

为了获得更准确的贝塔系数, 学者们开始尝试用不同的方法进行估计。Person 和 Harvey(1999) 引入条件贝塔, 建立 FF 三因子模型, 即:

$$r_{i,t+1} = E(r_{i,t+1}) + \beta' (r_{t+1} - E(r_{t+1})) + \epsilon_{i,t+1}$$

。KwangWoo (Ken) Park, Minnesota State University, Mankato 和 Minnesota (2004) 利用卡尔曼滤波技术, 考虑收益率与贝塔系数之间的关系。他们发现在假设贝塔为常数时, 运用 CAPM 模型会引起比较严重的定价误差, 而采用时变贝塔则会缓解误差。其中, 从期权信息中提取隐含贝塔的方法开始受到关注。期权作为一种衍生产品, 其含有的信息包含着对未来的预期, 对预测具有很好的作用。很多研究已经表明, 从期权价格中提取的信息对于预测未来效果显著, 其中的隐含波动率、偏度、峰度等可以对由历史数据得到的相关值进行校准和替代。基于上述研究成果, 学者们开始从期权的隐含信息提取贝塔, 并通过实证方法检验隐含贝塔的精确性, 从而获得更精确的贝塔估计方法。

1.2 研究意义

一直以来, 利用期权信息提取隐含贝塔的研究都主要是针对美国市场进行的。美国期权市场的发展历史悠久, 相对比较成熟, 期权价格中包含了对未来的预期。

本文采用台湾期权市场的相关数据，通过从期权价格中提取高阶矩，来构建隐含贝塔，系统性分析隐含贝塔的时间序列特征，并将其与不同方法下得到的贝塔相比较，进行统计检验和经济检验，考察隐含贝塔在台湾市场是否可以发挥良好的预测作用，具有重要的理论和实践意义。

贝塔作为 CAPM 模型中的组成部分，是衡量系统性风险的重要指标，它的精确与否对于预测收益率、资产定价和衡量资产的市场表现具有重要的意义。长期以来获取贝塔的方法多是基于历史数据进行的，这对于贝塔的稳定性的要求很高。然而，许多学者已证明贝塔具有时变性，会随着公司经营情况和资本结构的变化而变化。这意味着单纯依靠历史数据获取贝塔可能无法对未来形成一个较好的预测，从而造成收益率预测不准、定价偏差等。因此寻找更适合的贝塔估计方法是非常必要的。而随着对期权研究的不断深入，研究者们发现，期权价格中包含着市场对未来的预期，从期权中提取的信息可以起到预测作用。本文从此点出发，利用从期权中提取的高阶矩构建贝塔，使其包含期权中的隐含信息，考察其预测性。

此外，本文主要针对台湾期权市场展开研究，利用台湾期权市场的指数期权数据进行隐含贝塔的构建与提取。台湾的期权市场产生较晚，发展时间不长，交易的活跃程度还远不及美国市场，在这种市场条件下，期权价格中是否能够体现出投资者对于未来的预期，从中提取的信息是否会有比较好的预测性也是值得探讨和研究的。本文利用台湾期权市场进行研究，也旨在考察隐含贝塔在台湾市场的使用效果，从而更好的了解台湾期权市场的发展现状。

1.3 研究贡献

相较于以往的文章，本文的主要贡献在于以下几个方面：

第一，不同与以往单纯针对个股的研究，本文从股票组合的角度出发，利用不同的指数期权数据提取组合的隐含贝塔，从市场的层面上考察隐含贝塔的效果。

第二，本文采用台湾指数期权的日数据，构建提取隐含贝塔。实证所选取的样本期为 2008 年 1 月 1 日到 2012 年 12 月 31 日，横跨了 5 年时间，包括了次贷危机和欧债危机阶段，样本具有较强的波动性，包括了极具差异的经济时期，这对于研究在不同经济状况下的贝塔波动情况提供了便利条件。

第三, 本文通过构建阿尔法策略组合, 比较不同贝塔对冲系统性风险的效果, 对隐含贝塔进行经济检验, 从而比较直观具体的表现出隐含贝塔在套期保值、对冲风险等方面的作用。

第四, 以往的相关研究多是基于美国市场进行的, 美国期权市场产生较早, 发展的比较成熟, 期权价格中通常含有很多投资者对于未来的预期, 具有比较丰富的信息含量。而本文选取台湾期权市场——一个相对比较新兴的期权市场作为研究对象, 在考察隐含贝塔效果的同时, 也可以更好的了解台湾的期权市场的发展现状。

1.4 本文结构

本文的具体结构安排如下:

第二章为文献综述部分。主要从贝塔的时变性、隐含信息的提取和利用期权信息估计贝塔的方法这三个方面对已有的研究成果进行概述和梳理。

第三章主要介绍理论模型和研究方法。首先, 说明利用 BKM 模型求解隐含波动率和隐含偏度的方法; 其次, 介绍隐含贝塔的构建方法, 如何将隐含贝塔转化为隐含波动率和隐含偏度的组合; 最后简要介绍 FGK 模型下的贝塔估计方法。

第四章为实证部分。首先, 对本文实证中所采用的数据来源和选取标准进行说明; 其次, 根据第三章中构建的隐含贝塔理论模型进行求解, 得到相应的隐含贝塔; 第三, 对隐含贝塔进行初步分析, 其中包括对各变量的基本描述性统计; 第四, 利用计量方法, 针对该模型得到的隐含贝塔, 进行统计检验, 主要包括: (1) 考察隐含贝塔的预测能力, 检验隐含贝塔对已实现贝塔的解释能力; (2) 考察不同方法下得到的贝塔的效果, 其中包括本文隐含贝塔、FGK 贝塔、历史贝塔。第五, 从经济的角度, 构建类似阿尔法策略, 考察隐含贝塔的效果, 进行经济检验。

第五章对文章进行总结, 并指出进一步的研究方向。

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库